FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
DE BORDEAUX

ANNÉE 1889-90 N° 33

DES NÉVRITES PÉRIPHÉRIQUES

Expérimentalement provoquées par le contact de différentes substances avec les nerfs vivants.

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 5 MAI 1890

PAR

Gustave-Charles-Albert TITI

Né à la Basse-Terre (Guadeloupe), le 12 juin 1865.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. PITRES,	professeur,	*président,*
JOLYET,	professeur,	*juges.*
ARNOZAN,	agrégé,	
POUSSON,	agrégé,	

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

BORDEAUX
Imprimerie Vve Cadoret
17 — Rue Montméjan — 17

1890

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
DE BORDEAUX

ANNÉE 1889-90 N° 35

DES NÉVRITES PÉRIPHÉRIQUES

Expérimentalement provoquées par le contact de différentes substances avec les nerfs vivants.

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 5 MAI 1890

PAR

Gustave-Charles-Albert TITI

Né à la Basse-Terre (Guadeloupe), le 12 juin 1865.



EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. PITRES,	professeur,	*président*,
JOLYET,	professeur,	*juges.*
ARNOZAN,	agrégé,	
POUSSON,	agrégé,	

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

BORDEAUX
Imprimerie Vve Cadoret
17 — Rue Montméjan — 17

1890

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

M. PITRES............. Doyen.

PROFESSEURS :

MM. MICE.............................. } Professeurs honoraires.
MERGET .... }

Clinique médicale	MM. PICOT. PITRES.
Clinique chirurgicale	DEMONS. LANELONGUE.
Pathologie interne..	DUPUY.
Pathologie externe..	AZAM.
Pathologie et thérapeutique générales........................	VERGELY.
Thérapeutique..	DE FLEURY.
Médecine opératoire..	MASSE.
Clinique obstétricale..	MOUSSOUS.
Anatomie pathologique..	COYNE.
Anatomie..	BOUCHARD.
Histologie et Anatomie générale........................	VIAULT.
Physiologie..	N.
Hygiène	LAYET.
Médecine légale..	MORACHE.
Physique..	N.
Chimie..	BLAREZ.
Histoire naturelle..	GUILLAUD.
Pharmacie..	FIGUIER.
Matière médicale	PERRENS.
Médecine expérimentale..	JOLYET.
Clinique ophtalmologique..	BADAL.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

SECTION DE MÉDECINE

Pathologie interne et Médecine légale........................	ARNOZAN. ARTIGALAS. MOUSSOUS. DUBREUILH. MESNARD.

SECTION DE CHIRURGIE ET ACCOUCHEMENTS

Pathologie externe..	PIECHAUD. LAGRANGE. POUSSON. DENUCE. VILLAR.
Accouchements..	RIVIÈRE.

SECTION DES SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES

Anatomie et Physiologie. { MM. BOURSIER. FERRÉ. | Histoire naturelle.. M. DE NABIAS.

SECTION DES SCIENCES PHYSIQUES

Physique..	MM. BERGONIÉ.
Chimie et Toxicologie..	DENIGÈS.
Pharmacie	BARTHE.

COURS COMPLÉMENTAIRES

Clin. méd. des enfants.	MM. A. MOUSSOUS	Clin. des mal. syphil. et cutan.	MM. ARNOZAN.
Clin. chir. des enfants.	PIECHAUD.	Clin. des mal. ment..	N.
Accouchements.........	RIVIÈRE.	Chimie...................	DENIGÈS.

Le Secrétaire de la Faculté, LEMAIRE.

« Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les » Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs » et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation. »

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

Faible hommage de mon amour et de ma reconnaissance.

MEIS ET AMICIS

A mes chers Maîtres

DE LA FACULTÉ DE BORDEAUX

A mon Président de Thèse

MONSIEUR LE DOCTEUR PITRES

Doyen de la Faculté de Médecine de Bordeaux, Professeur de Clinique médicale,
Chevalier de la Légion d'honneur.

INTRODUCTION

Durant le cours des années 1887 et 1888, MM. Pitres et Vaillard firent à la Société de Biologie, quelques communications relatives aux troubles et aux lésions que déterminait du côté des nerfs périphériques le contact de diverses substances avec les nerfs vivants. Des injections hypodermiques avaient été faites sur des cobayes dans le voisinage des radiaux et plus particulièrement des sciatiques, et on avait trouvé consécutivement les altérations nutritives et dégénératives que l'on considère habituellement comme étant des effets de l'inflammation des nerfs.

Ces expériences étaient intéressantes à plus d'un point de vue, et contribuaient surtout à éclaircir une question qui n'est pas encore complètement connue : celle de l'étiologie et de la pathogénie des névrites périphériques, survenues indépendamment de lésions centrales. Aussi avons-nous accueilli avec empressement l'idée qui nous a été donnée par M. le professeur Pitres, de continuer ces sortes d'expériences qui devaient servir de matériaux à la construction de notre thèse.

Le procédé que nous avons employé diffère un peu de celui qui avait été suivi. Aucune injection n'a été faite. Nous nous sommes contenté de soumettre les nerfs mis à nu à une sorte d'irrigation ou plutôt de bain à l'aide de différentes solutions, et de constater tous les troubles immédiats qui pouvaient se passer du côté des membres correspondants. Là se sont bornées nos recherches expérimentales, la plupart des résultats obtenus ne

laissant, à notre avis, aucun doute sur le genre de lésions qui se présentaient à nous.

Après avoir limité notre sujet à l'étude des névrites périphériques expérimentalement provoquées par le contact de diverses substances avec les nerfs vivants, nous avons groupé ensemble, et d'une manière assez concise, les faits que différents auteurs avaient recueillis antérieurement par cette même pratique. Puis nous les avons contrôlés l'un par l'autre, nous avons discuté les procédés, de manière à faire sortir de cette petite étude quelques idées nettes et précises. Ce fut, sans contredit, la partie la plus difficile de notre tâche. Puissions-nous avoir réussi !

Nous n'avons pu prolonger chacune de nos expériences aussi longtemps que nous l'aurions désiré nous-même, ni constater en agissant ainsi tous les phénomènes qui pouvaient être observés. Un tel travail aurait été au-dessus de nos forces et aurait demandé un temps considérable ; en outre nous nous sommes plus d'une fois heurté aux difficultés assez grandes de l'expérimentation. Nous tenons seulement à faire remarquer l'entière bonne foi avec laquelle nous avons procédé à ces quelques expériences : nous ne décrivons absolument que ce que nous avons observé, sans nous laisser influencer par tel ou tel résultat obtenu antérieurement et sans avoir eu des idées trop préconçues. Claude Bernard a dit : « Les hommes à idées fixes n'interrogent que pour la forme; ils ont fait d'avance la demande et la réponse, semblables à ces gens qui bien décidés sur ce qu'ils doivent faire, nous demandent des conseils qu'ils ne suivront pas, s'ils sont contraires à leurs idées, car au fond ils cherchent une approbation et non un conseil. Ils expérimentent non pour chercher, mais pour prouver : leurs conclusions sont posées avant que leur travail soit commencé ». Nous nous sommes efforcé de n'être pas de ceux-là. Espérons que nos juges ne seront pas trop sévères et feront acte d'indulgence.

Qu'il nous soit permis ici d'exprimer à nos maîtres tous les sen-

timents de reconnaissance que nous éprouvons à leur égard, pour la bienveillance et les attentions dont nous avons été l'objet durant tout le cours de nos études. Nos remercîments doivent s'adresser tout particulièrement à MM. les professeurs Badal, Demons et Pitres et à MM. les professeurs agrégés Pousson, Denucé et Moussous dont nous avons pu suivre l'enseignement de plus près, grâce au service hospitalier.

Quant à M. le Professeur Pitres, après avoir puissamment contribué à notre instruction, il nous a inspiré notre sujet, nous a aidé de ses conseils et enfin nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre thèse. Pourrons-nous jamais assez lui témoigner toute notre gratitude?

Voici quelle sera la division de notre travail.

I. Historique.

II. Description du procédé employé.

III. Exposé des expériences et des résultats. Nous y faisons entrer également quelques considérations immédiates qui leur sont propres.

IV. Interprétation des faits. Deux divisions pourraient être faites : une première contenant les signes cliniques et anatomo-pathologiques de la névrite, et, en balance, ceux obtenus par les expérimentateurs; une deuxième où se fait véritablement l'interprétation des faits.

V. Conclusions relatives, les unes à l'expérimentation, les autres à la théorie, les dernières enfin à la clinique.

DES

NÉVRITES PÉRIPHÉRIQUES

Expérimentalement provoquées par le contact de différentes substances avec les nerfs vivants.

I

HISTORIQUE

Cette étude des névrites périphériques expérimentalement provoquées n'est pas précisément de date récente, comme on pourrait le penser. Si, remontant le cours des années, on parcourt rapidement les travaux de biologie ou de pathologie expérimentale qui ont été entrepris, on est tout étonné de constater que ceux qui sont relatifs à notre sujet sont encore assez nombreux.

De plus il est une particularité à noter, qui a sa valeur : certains auteurs ont atteint dans leurs expériences un but fort différent de celui qu'ils s'étaient proposé, et se sont ainsi, inconsciemment peut-être, rapprochés de celui que nous poursuivons. Le fait mérite seulement d'être signalé ici, et ne sera interprété, s'il y a lieu, que plus tard. D'ailleurs le récit seul des travaux auxquels

il est fait allusion, dissipera bientôt le vague qui peut exister dans cette remarque.

Autre pensée que nous a suggérée la diversité des procédés employés pour réaliser ce simple fait : mettre des substances en contact avec les nerfs vivants. Il semble que quelques expérimentateurs se soient attachés à plaisir et sans paraître avoir d'autre mobile que celui de satisfaire leurs caprices, à varier leurs méthodes, à modifier leurs procédés pour ainsi dire à l'infini dans une même série d'expériences. Certes le mal ne serait pas très grand, et cette grande variété de moyens ne dénoterait qu'une imagination fertile, si une interprétation fausse ne devait pas être la conséquence des résultats obtenus ainsi dans des conditions défectueuses. Il serait déjà à souhaiter que, pour une plus saine appréciation de faits se rapportant à une même étude, les animaux employés appartinssent tous à une même espèce.

M. Ch. Dubreuilh, en 1845, voulant voir si des névrites périphériques pouvaient être produites expérimentalement, se livra à plusieurs séries d'expériences. Ce n'est pas le lieu de reproduire, même d'une façon rapide, toutes celles qu'il a conduites, bien qu'elles soient intéressantes par les rapprochements et les comparaisons qu'on peut en tirer; quelques-unes seulement attirent notre attention, car elles ont trait d'une façon directe à notre sujet : ce sont celles où l'acide nitrique est employé.

Voici à peu près comment procéda M. Dubreuilh. Il mit à découvert le nerf sciatique d'un chien, en faisant une incision de 5 centimètres environ. Arrivé sur ce nerf, il le sépara de tous les tissus environnants dans un intervalle de 2 centimètres et passa au-dessous une sonde cannelée; puis avec le scalpel il détacha le névrilème et sépara tout à fait ses faisceaux; l'animal se débattait avec violence et poussait des cris de douleur. Cela fait, il toucha légèrement le nerf ainsi dénudé avec une paille trempée dans

l'acide nitrique, de manière à produire une violente irritation du nerf, mais non sa destruction. Il sortit la sonde cannelée et remit à sa position le nerf, qui prit une teinte grisâtre. La plaie fut réunie par des points de suture, et l'animal fut couché dans sa loge; à la nécropsie qui eut lieu trois ou quatre jours après, l'examen à l'œil nu et à la loupe fut pratiqué.

Voulant étudier le rôle physiologique de l'éther, M[lle] Ocounkoff fit en 1877 quelques expériences sur des grenouilles. Elle injectait quelques gouttes de ce liquide sous la peau de leurs pattes, et remarquait souvent de la paralysie en même temps que de l'insensibilité. Mais son attention ne paraît pas avoir été suffisamment attirée du côté des troubles nerveux; de plus, une seule substance fut employée.

Niedieck, vers cette même époque, étudia le mode de propagation de l'inflammation dans les nerfs; il cautérisa le sciatique avec du nitrate d'argent, de l'acide chromique, etc. Il crut remarquer que les névrites étaient ascendantes, parce qu'une paralysie légère du membre resté sain était survenue, tandis que le membre opposé était complètement paralysé.

Rosenbach, en 1878, expérimenta sur les sciatiques de lapins. Il critiqua comme procédé expérimental l'emploi des injections irritantes, qui déterminaient une inflammation du tissu cellulaire et des muscles. Il essaya successivement, sans pouvoir éviter la formation d'abcès musculaires, les injections arsenicales ou térébenthinées, les cautérisations avec la potasse et le nitrate d'argent. Son procédé consistait à passer à travers le nerf un fil de coton imprégné de teinture d'iode, et à le maintenir solidement fixé; dans ces conditions, pas de suppuration périphérique, guérison de la plaie par première intention.

M. Ranvier voulut montrer les modifications que le contact de l'eau et du sel marin pouvait déterminer du côté des nerfs, et se servit du procédé suivant : « Chez un lapin vivant attaché sur

une planchette, il dénude le nerf sciatique sur une étendue de 2 à 3 centimètres; il écarte ensuite les lèvres de la plaie de manière à en former une sorte de coupe au fond de laquelle se trouve situé le nerf. Il dégage ce dernier de façon à l'isoler dans tout son pourtour sur une certaine longueur. Les choses étant ainsi disposées, il verse dans cette cavité de l'eau portée à la température de l'animal, en ayant soin de ne pas la faire tomber directement sur le cordon nerveux. Celui-ci se trouve ainsi dans un bain d'eau que l'on renouvelle sans cesse, d'une part pour empêcher le refroidissement et écarter ainsi un élément qui compliquerait l'appréciation de l'expérience, d'autre part pour être bien assuré que le bain demeure réellement aqueux. En effet, si l'on ne versait sur le nerf que la quantité d'eau que peut contenir l'espace compris entre les parois musculaires, il s'opèrerait bientôt une diffusion de cette eau dans les tissus voisins qui céderaient en échange une partie de leur plasma, de sorte que le nerf serait baigné non plus dans l'eau, mais dans un mélange à proportions variées d'eau et de sérum sanguin ». Il se servit de la pince électrique.

En 1883, M. Moriggia voulut voir si d'autres substances, à l'instar du curare, de l'atropine, n'agissaient pas d'une façon particulière sur une des propriétés des tissus et principalement des cordons nerveux; il essaya par différents réactifs de décomposer les propriétés physiologiques dans les nerfs mixtes. M. le professeur Moriggia expérimentait ainsi : après avoir mis à découvert le sciatique d'une grenouille, il passait au-dessous un petit cylindre de papier buvard ou une bande de vessie de veau, qui le tenait légèrement soulevé et isolé en guise de pont dans la plaie : l'isolement du nerf s'étendait presque sur trois centimètres. On faisait ensuite tomber sur le nerf, à grosses gouttes qui se suivaient rapidement, le liquide à expérimenter et cela pendant un espace de temps variant de 5 à 40 minutes.

La plus grande partie des grenouilles étaient d'ailleurs traitées

de la manière suivante : Le sciatique ayant été isolé dans un des membres postérieurs, les extrémités correspondantes de la grenouille étaient directement immergées dans le liquide acide. Les liquides employés par M. le professeur Moriggia ont été l'acide chlorhydrique à 1 et 10 0/00 et même 1/4000, les acides lactique et phosphorique à 1/1000. De ces acides, le plus largement employé fut l'acide chlorhydrique à 1/1000. La sensibilité était éprouvée en pinçant la peau ou les muscles par des gouttes d'acide nitrique et par un stimulant électrique de différente force. Ces excitations mécaniques et électriques étaient aussi essayées quelquefois sur le nerf lui-même, après qu'il avait subi l'action du liquide acide.

M. Moriggia, toujours dans la même série d'expériences, procédait encore ainsi : « D'autres grenouilles avaient seulement le membre opéré dans le liquide, le membre ayant été entouré préalablement d'une vessie de veau. Après avoir d'abord mis à nu le nerf, on le sortait de cette enveloppe artificielle par une boutonnière et l'on passait au-dessous du nerf une forte bande de cette vessie, afin d'empêcher ou de diminuer le mieux possible le contact direct du liquide avec la blessure et avec la peau du membre. Quelquefois on s'est servi d'un petit jet continu du liquide, tombant avec une certaine force sur le nerf, ou encore le membre étant assez incliné, on mettait sur le nerf soulevé le bout d'une bande de papier buvard, tandis que l'autre bout était imprégné par le liquide en expérience ».

L'année suivante, 1884, M. Négro reprit les expériences que venait de faire M. Moriggia, les discuta et les compléta. Nous croyons inutile de les reproduire, car les procédés employés, assez nombreux, se rapprochent de ceux qui viennent d'être exposés. Ces expériences conduites avec sagesse étaient faites d'ailleurs dans des buts différents.

M. Arnozan avait déjà remarqué que, dans un nombre consi-

dérable de cas, des injections d'éther sulfurique avaient été, dans la clinique, suivies d'anesthésie cutanée, de paralysies motrices persistantes ou même de troubles trophiques sérieux. Il institua en 1884-1885, avec l'aide de M. Salvat, une série d'expériences afin d'étudier le mécanisme de la production de ces troubles. Dans un premier groupe, M. Salvat mettait à nu et isolait sur une plaque de carton, dans une longueur de 2 centimètres environ, le sciatique d'un cobaye. Le passage sur ce nerf d'un faible courant faradique produisait chez l'animal des phénomènes généraux d'excitation : le cobaye poussait des cris plaintifs et donnait les signes manifestes d'une vive douleur. Si, poursuivant l'expérience, on verse goutte à goutte sur le nerf du sciatique de l'éther à 65 degrés, on remarque que l'animal cesse ses cris. L'expérience continuait.

Dans un second groupe, M. Salvat plongeait la canule d'une seringue de Pravaz dans le tissu cellulaire sous cutané ou bien dans la profonde masse musculaire. Dans tous les cas on se servit de l'éther; la plupart des cobayes furent, après l'irrigation ou l'injection, tenus en observation et les nerfs furent examinés au point de vue histologique.

Plus tard, MM. Pitres et Vaillard (1887-88) se livrèrent à de nombreuses expériences sur des cobayes, dans le but de provoquer des névrites périphériques à l'aide de diverses substances. Afin d'éviter des complications expérimentales, ils adoptèrent un procédé assez simple, celui de l'injection hypodermique déjà employé dans un but analogue. Sans inciser la peau, ils plongeaient la canule d'une seringue de Pravaz entre les masses musculaires interne et externe, jusqu'à ce qu'elle fût arrivée dans le tissu conjonctif profond au milieu duquel chemine le nerf sciatique, et ils poussaient l'injection, sans se préoccuper de savoir si elle était ou non en contact direct avec le nerf. Nombre de substances furent ainsi employées.

MM. Pitres et Vaillard furent sans contredit ceux qui étudièrent le mieux la question; leur attention fut non seulement attirée par les troubles immédiats qui se passaient du côté des membres, mais encore par les troubles trophiques et les lésions microscopiques des nerfs.

Enfin, en 1887, M. Grimodie entreprend dans le même but quelques expériences. « Il ne veut pas entrer dans le détail de celles qu'il a faites, et énonce sous une forme abrégée les résultats obtenus. De ces résultats, ceux qui sont le plus intéressants sont fournis par la solution d'huile de croton, injectée dans la gaîne du nerf chez les lapins ».

On peut voir que, dans ce chapitre, nous nous sommes contenté de montrer rapidement le but que poursuivaient les auteurs, les animaux et les procédés dont ils se sont servis, sans vouloir trop nous arrêter aux résultats ni à l'appréciation des faits : ce que nous faisons plus loin.

Nous ne savons si nous devons faire entrer dans notre étude les diverses expériences qui ont été accomplies par la plupart des physiologistes, quand ils ont voulu employer sur les nerfs mis à nu les excitants dits chimiques. « Les substances chimiques, dit M. Beaunis, ont une action qui dépend de leur nature et de leur degré de concentration. Les sels neutres, les acides faibles, l'ammoniaque, l'urée, la vératrine augmenteraient l'excitabilité; les acides, les alcalis, les sels en solution l'abolissent rapidement, probablement par désorganisation de la substance nerveuse; certaines substances volatiles comme l'éther, le chloroforme, l'exagèrent au premier moment pour la faire disparaître ensuite. Un grand nombre de substances chimiques agissent comme excitants, en enlevant de l'eau au nerf; ainsi la dessiccation seule du nerf produit des contractions fibrillaires; ensuite un tétanos permanent; il suffit de placer pour cela le nerf d'un muscle dans une

cloche avec de l'air très sec, ou de le recouvrir de poudre de sucre en évitant la dessiccation du muscle. D'après Bukner, les contractions se produisent quand la perte d'eau atteint 4 à 8 °/₀ du poids du nerf. Harless croit que la perte d'eau agit, non pas comme excitant, mais simplement en augmentant l'excitabilité du nerf. L'eau distillée, qui agit avec tant d'intensité sur les muscles, n'a aucune action sur les nerfs.

« Les sels neutres, chlorure de sodium (4 à 30 °/₀), les alcalis, les acides libres, la glycérine, l'alcool, la créosote, l'acide phénique, l'urée, la bile et les sels biliaires, etc. déterminent l'excitation des nerfs. Cependant, malgré les recherches faites sur ce sujet par un grand nombre d'observateurs, Humboldt, Eckhard, Kühne, etc., il reste encore beaucoup d'incertitudes, et il est difficile d'éliminer dans cette action chimique ce qui revient à la dessiccation du nerf, à sa destruction, à son augmentation d'excitabilité.

» Pour les nerfs sensitifs et excito-réflexes, les résultats sont encore incertains. Ainsi, pour Grützner, le sel marin serait sans action sur les nerfs centripètes; et il a constaté là l'inverse de ce qui a lieu pour les excitations thermiques.

» Dans un certain nombre d'expériences faites sur ce sujet, je n'ai obtenu aucun résultat. Avec les acides acétique, nitrique, sulfurique, lactique étendus ou concentrés, je n'ai pu avoir aucune contraction, soit en appliquant l'acide sur le nerf dont la continuité était respectée, soit en sectionnant le nerf et trempant le bout sectionné dans le liquide. Même résultat négatif avec les nerfs sensitifs ».

François Franck dit : « Les acides concentrés agissent sur le nerf comme agents de destruction, après l'avoir violemment excité pendant les premiers instants de leur application. Les alcalis caustiques agissent de même. La glycérine, le chlorure de sodium provoquent dans le nerf une série d'excitations qui se traduisent par un tétanos irrégulier du muscle ».

II

DESCRIPTION DU PROCÉDÉ EMPLOYÉ

Le procédé des irrigations que nous avons employé est celui que Ranvier imagina jadis pour étudier l'action nocive de l'eau sur les nerfs vivants, peut-être avec quelques modifications. Nous tenons ici à entrer dans tous les détails de l'expérience, car nous croyons fermement qu'une expérience n'a de valeur réelle qu'autant que les mille parties qui la constituent ne viennent pas pour leur propre compte modifier, d'une façon quelconque, le but à atteindre. En outre, n'est-ce pas sembler se dérober à la critique que de dire, seulement en quelques mots, ce qu'on a fait et ce qu'on a obtenu? Puissions-nous enfin être utile à ceux de nos jeunes camarades qui désireraient se livrer un jour à ce genre de travail!

Les animaux dont nous nous sommes servi ont tous été des cobayes. Les instruments et les objets nécessaires ne sont pas des plus nombreux ni des plus compliqués, comme on va le voir. Ils se composent d'un bistouri — d'une pince à dissection dont les extrémités soient assez fines — d'une paire de ciseaux courbes — de quelques grosses épingles — d'une lame de liège suffisamment longue et large pour recevoir l'animal, quand il est étendu sur le ventre les membres écartés — d'un vase contenant le liquide à employer — d'une pipette — d'un second vase destiné à recevoir le produit de l'irrigation — de quelques morceaux d'amadou — de ouate — d'écarteurs de formes diverses — d'une aiguille à suture avec du crin.

La nature des objets qu'on vient d'énumérer indique assez leurs

usages. Néanmoins il est certains points sur lesquels l'attention doit être attirée. L'animal est attaché sur la lame de liège par les quatre pattes au moyen des épingles et des liens. Ceux-ci ne doivent pas être trop étroits ni trop durs; on comprendra facilement, en effet, vu surtout le mode que nous avons choisi pour déterminer l'état de la sensibilité et de la motilité, que la circulation du sang se modifierait à partir du point où se ferait cette sorte de ligature : d'où rougeur, gonflement et œdème des parties du membre sous-jacentes, et modifications consécutives dans l'état physiologique du système nerveux périphérique, par le fait seul de liens mal choisis. Mieux vaut donc avoir recours à des liens larges, souples comme de la grosse laine, ou comme une toute petite bande de toile roulée sur elle-même.

L'animal étant ainsi attaché, on enlève, avec les ciseaux courbes, les poils qui recouvrent la partie sur laquelle doit porter l'incision pour la mise à nu du nerf, et on nettoie la région simplement avec de l'eau. En ce moment, et même avant d'attacher l'animal, il est utile d'éprouver son degré de sensibilité et de motilité normales, car ces animaux à cet égard présentent parfois des différences notables, dues soit à l'âge, soit au sexe, soit à la réplétion plus ou moins grande de leur tube digestif, soit même à une susceptibilité nerveuse propre à l'individu. Cette constatation permettra de reconnaître plus facilement les troubles qui pourront survenir pendant le cours de l'expérience.

D'autre part, toutes les expériences que nous avons faites ont porté uniquement sur les membres postérieurs, qui se prêtaient plus facilement à l'examen.

On détermine bien par le toucher et la palpation les deux saillies que forment en arrière, d'un côté la tubérosité ischiatique, de l'autre le grand trochanter. Puis, entre ces deux saillies et sur un point peut-être situé un peu plus en haut et en dehors, on commence avec le bistouri une incision longue de 2 à 3 centimè-

tres, s'étendant vers le creux poplité. De cette manière, et en tenant compte du glissement de la peau que détermine la pression du bistouri, l'incision des parties profondes se fait juste entre ces deux saillies que nous venons d'indiquer.

On pénètre ensuite, après avoir promptement fendu la peau, dans la masse musculaire située en dessous. Les incisions légères et multiples dans toute la longueur de la plaie nous semblent ici indiquées, puisque le nerf doit être respecté et que les vaisseaux doivent être autant que possible écartés. On arrive ainsi, entre les masses musculaires interne et externe de la cuisse, dans le tissu conjonctif profond au milieu duquel chemine le nerf sciatique. Moyennant ces quelques précautions, celui-ci n'est pas atteint et la quantité de sang épanchée est insignifiante. Dans le cas où une hémorragie se produirait, il suffira généralement de plonger pendant quelques instants dans la cavité qu'on vient de former, une petite boulette d'ouate imbibée d'eau froide, ou d'appliquer un petit morceau d'amadou, pour que tout rentre dans l'ordre.

Inutile d'insister sur les caractères qui font distinguer le nerf. Il faut alors dépouiller ce dernier de sa gaîne et le mettre complètement à nu au moyen de la pince, dont les deux branches embrassent le sciatique sans le comprimer et refoulent les tissus environnants. On place ensuite des deux côtés des érignes, des écarteurs destinés à séparer les lèvres de la plaie et à bien mettre le nerf à découvert.

Cela fait, nous laissons reposer l'animal pendant quelques minutes; quelquefois même avons-nous cru bien faire en mettant dans la cavité une petite boulette d'ouate légèrement humide, afin de soustraire les tissus au contact de l'air pendant ces courts instants, et de les tenir dans un état aussi voisin que possible de l'état normal.

Après avoir de nouveau constaté l'excitabilité du nerf, en le frôlant légèrement entre les mors de la pince ou en pinçant les

pattes de l'animal, on fait l'irrigation au moyen de la pipette. Point n'est besoin de soumettre le sciatique à un courant continu de liquide et de dépenser ainsi une certaine quantité de la solution ; il suffit de verser goutte à goutte sur un des bords de la plaie et sans atteindre directement le nerf, de manière que la partie de la solution qui est en contact avec les tissus présente sensiblement la même composition, les mêmes propriétés. C'est, si l'on veut, plutôt un bain qu'une irrigation. Un récipient situé au bas de la lame de liège, est destiné à recueillir le liquide écoulé et les détritus de toutes sortes.

On note avec précision le moment où commence le bain, et à intervalles plus ou moins rapprochés, on éprouve l'état de la sensibilité et de la motilité. Pour cela deux moyens, simples et pratiques, se présentent à nous : presser le cordon nerveux lui-même, légèrement, entre les mors de la pince, ou bien pincer brusquement les pattes. Nous devons faire remarquer pourtant que le second est préférable au premier; quels sont les phénomènes qui peuvent en effet se passer ? Le nerf excité directement par la pression perd beaucoup plus rapidement son excitabilité; il la perd quelquefois alors même que les parties auxquelles se distribue le sciatique, c'est-à-dire les deux orteils externes et la partie externe du tarse, sont encore sensibles par l'autre procédé. De plus, nous craignons toujours, en excitant le nerf directement, de trop le comprimer, de le mâcher, déterminant ainsi des troubles de sensibilité et de motilité imputables à l'action du liquide soumis à l'expérience. Quoi qu'il en soit, les deux moyens ont été par nous mis en pratique et ont exercé l'un sur l'autre une sorte de contrôle.

Disons tout de suite que l'orteil interne et la partie interne du tarse, bien qu'innervés par des filets provenant du crural, peuvent être également atteints dans leur fonctionnement, car le liquide employé peut fuser lentement jusqu'à ces filets et y produire également quelques troubles.

Veut-on rechercher l'état de la sensibilité? On comprime brusquement entre les mors de la pince un des orteils externes. Si le cobaye sent, il pousse immédiatement des cris, se débat, cherche à se délivrer de ses liens; d'autres fois, il aura un brusque soubresaut. Si, au contraire, la sensibilité est abolie, aucun cri, aucun mouvement. Nous aurions pu rechercher si dans certains cas la sensibilité à la température persistait, alors que les autres variétés de la sensibilité étaient disparues; mais nous n'y avons pensé que fort tard. D'ailleurs nous craignons, de même que pour le tact, que la chose ne soit pas pratique ou du moins ne donne un résultat bien significatif.

Quant à l'hyperesthésie, nous reconnaissons qu'elle est difficile à constater. Elle nous a semblé rare, comme le prouvera l'exposé de nos recherches.

La motilité est-elle conservée, abolie? Des contractures existent-elles? Ce sont là des questions auxquelles nous ne répondrons pas toutes. A la première on peut dire : la motilité sera conservée si des mouvements se passent nettement dans le membre, si celui-ci n'est pas traîné sur le sol, si la marche et les sauts de l'animal sont normaux. Il y aura paralysie dans le cas contraire. Mais comment reconnaître des contractures chez un animal qui par moment, afin de se délivrer de ses entraves, se livre à des mouvements désordonnés, lesquels peuvent prédominer sans ordre dans tel ou tel membre?

Ce n'est pas tout encore : l'ordre dans lequel disparaissent sous l'influence du bain les diverses propriétés des nerfs est important à connaître. Quand la sensibilité a disparu la première (ce qui a été le cas le plus souvent observé) et qu'alors les phénomènes réflexes n'ont plus lieu, il suffit, afin de surprendre le moment où la motilité va disparaître à son tour, de détacher l'animal, de le faire courir, s'agiter, d'exciter le membre du côté opposé. Si la

motilité est abolie, le cobaye traînera, pour ainsi dire, sa patte après lui et marchera sur la face dorsale du tarse.

La disparition primitive de la motilité peut être reconnue ou tout au moins soupçonnée, si après une excitation le cobaye pousse des cris tout en laissant son membre (partie inférieure) dans l'immobilité. En cas de doute, détacher l'animal, le faire s'agiter, et porter les excitations sur un membre sain afin de juger par comparaison.

Inutile de dire que nous avons noté soigneusement le temps que réclamait pour se produire soit l'anesthésie, soit la paralysie.

En dernier lieu, nous faisons à la plaie quelques points de suture, et nous conservons l'animal pour une seconde expérience à faire sur le côté resté sain. Ou même si la première a été rapide, si l'animal n'a pas beaucoup souffert, si son état général ne paraît pas être modifié, nous procédons, après quelques instants de repos et de liberté accordés au cobaye, à une seconde expérience.

Règle générale : toutes les fois que nous nous sommes départi de la ligne de conduite que nous nous étions tracée, que nous venons d'exposer, et qu'il pouvait y avoir véritablement matière à une fausse interprétation, telle que : anomalies du sciatique, contusion ou déchirure faite maladroitement au nerf avec le bistouri, hémorragies abondantes, vastes abcès dans le membre du côté opposé, etc., nous avons considéré l'expérience comme nulle ou plutôt nous ne l'avons pas continuée.

Tout ce que nous venons de dire a pu paraître long et fastidieux, mais quoi qu'il en soit, nous avons tenu à faire cet exposé pour les raisons énumérées au commencement de cet article.

III

EXPOSÉ DES EXPÉRIENCES ET DES RÉSULTATS

Voici le résumé des observations auxquelles nous nous sommes livré sur les nerfs sciatiques mis à nu de quelques cobayes.

Expérience I

Trois heures d'un bain constitué par l'urine fraîche d'un diabétique, et donné au sciatique du côté gauche d'un cobaye ne présentent aucun résultat, car on ne doit tenir guère compte de la parésie légère qui a été observée sur les deux membres postérieurs, et qui tenait probablement à la position forcée dans laquelle se trouvait l'animal pendant toute la durée de l'expérience. A plusieurs reprises et surtout au début, sans que rien ait pu faire penser à de l'hyperesthésie, le cobaye pousse des cris et cherche à se débarrasser de ses liens. De plus, nous remarquons vers la fin de cette expérience que les excitations directes sur le nerf sciatique (elles étaient faites, il est vrai, avec prudence) ne déterminent ni cris, ni secousses musculaires, tandis qu'une assez vive douleur est manifestée encore, quand nous venons à porter l'excitation sur les orteils.

Disons une bonne fois, à propos de cette première observation, que dans le plus grand nombre de celles qui vont suivre, l'animal a poussé quelques cris et s'est livré à quelques mouvements désordonnés à différentes reprises, et surtout au début, sans que ces cris et ces mouvements aient pu être rapportés à un état véritablement hyperesthésique.

Expériences II et III

Un bain au bichlorure de mercure au titre de 1/00 (liqueur de Van Swieten) a produit l'insensibilité et la paralysie au bout de 20 minutes. Un autre bain donné avec de l'alcool absolu détruit dans l'espace de trois minutes environ la motilité ainsi que la sensibilité.

Expérience IV

Bain du sciatique gauche d'un cobaye dans de l'eau distillée et à la température du laboratoire qui est en moyenne de 15 à 20 degrés. Rien de particulier à noter. Au bout de deux heures et demie on obtient seulement une très légère parésie du membre correspondant; quant à la sensibilité, elle est intacte : la plus vive douleur est manifestée, quand on vient à exciter directement le nerf dans sa cavité, ou bien à presser entre les mors d'une pince les orteils externes.

Nous aurions bien voulu prolonger davantage notre observation, mais les circonstances et les loisirs dont nous disposions ne nous ont pas permis d'avoir cette satisfaction.

Expérience V

L'acide azotique à 1/6 est employé, comme on le voit, à un titre assez fort : aussi l'anesthésie et la paralysie sont-elles obtenues au bout de 4 minutes.

Expérience VI

L'acide chromique que nous avons employé au titre de 0,5 0/00 donne un résultat qui diffère du précédent. Une heure trois quarts après le début de l'expérience, la sensibilité paraît presque intacte, tandis que la motilité est assez fortement atteinte.

Expérience VII

Bain avec une solution de carbonate de soude au titre de 5 o/o. Après trois quarts d'heure que dure notre observation, nous constatons une anesthésie et une paralysie bien nettes du côté du membre dont le nerf a été mis à nu.

Expérience VIII

Une solution d'acide acétique est employée au titre de 5 o/oo. Après vingt minutes de bain, anesthésie et paralysie. A remarquer la grande facilité avec laquelle l'animal imprime des mouvements à sa cuisse; la jambe légèrement portée en dehors, ainsi que la face supérieure de la patte sont traînées sur le sol.

On remarquera que l'orteil interne et la partie interne du tarse qui sont innervés par le crural paraissaient, dans ces quelques observations que nous venons de citer, suivre les troubles qui se passaient du côté du sciatique, bien que le crural ne fût pas mis directement en contact avec la solution.

Expérience IX

On se sert d'une solution d'acide phénique au titre de 25 o/oo, et au bout d'une heure et demie on obtient l'insensibilité du membre et une très légère parésie qui tendait à se dissiper dix minutes environ après la suspension du bain.

Expérience X

Bain donné avec de la benzine à l'état pur. L'anesthésie est obtenue au bout de dix minutes, et ce n'est seulement qu'après une demi-heure que paraît la parésie. Notons quelques mouvements désordonnés et un tremble-

ment qui semblait partir du membre dont le nerf avait été mis à nu, pour devenir ensuite presque général.

C'était la première fois que nous obtenions un pareil résultat. Les règles que nous nous étions tracées avaient été suivies de point en point dans le manuel opératoire. Nous nous croyons obligé de rapporter ce qui a été observé à la nature du liquide.

Expérience XI

L'ammoniaque liquide à 28° entraîne l'insensibilité et la paralysie au bout de cinq minutes. L'incision faite pour découvrir le sciatique n'avait pas donné d'hémorragie, mais aussitôt que le liquide a été mis en contact avec les tissus, un petit écoulement de sang s'est produit, dont la source n'a pu être établie.

Expérience XII

Avec de la teinture d'iode ordinaire, on obtient simultanément de l'anesthésie et de la paralysie. L'orteil interne et la partie interne du tarse conservent assez nettement leur sensibilité.

Expérience XIII

La glycérine à l'état pur produit des effets tout à fait inattendus. L'expérience dure une heure et demie; au bout de ce temps, la motilité est nettement abolie, tandis que la sensibilité est à peine diminuée. Par étrangeté de résultat, expérience à refaire.

Expérience XIV

Une solution de potasse caustique, dont malheureusement nous n'avons pu déterminer le titre, amène de l'anesthésie ainsi que de la paralysie aux deux orteils externes, à l'exclusion de l'interne.

Expérience XV

Deux heures et quart d'un bain avec l'acide borique au titre chirurgical, 40 o/oo, ne produisent aucun résultat sérieux, une parésie presque insignifiante.

Expériences XVI et XVII

Le bichlorure de mercure en solution de 0,5 o/oo au bout d'une heure et demie diminue de quelque peu la sensibilité et n'attaque pas la motilité. L'alcool absolu entraîne l'analgésie et la paralysie après cinq minutes.

Nous regrettons de n'avoir pas employé, par suite d'une erreur, le titre que nous nous proposions de prendre pour l'alcool. C'est ainsi que nous avons deux observations où l'alcool a été employé à l'état pur et a donné des résultats à peu près les mêmes.

Expériences XVIII et XIX

On place le nerf sciatique du côté gauche d'un cobaye dans une solution saturée de sel marin. Vingt minutes suffisent pour amener la perte de la sensibilité et de la motilité. Le même résultat est acquis pour une solution saturée de tartrate de potasse.

Expérience XX

L'insensibilité est obtenue après quinze minutes d'irrigation, bien avant la paralysie qui n'apparaît, elle, qu'après vingt-cinq minutes. Le liquide employé est du pétrole à l'état pur.

Expérience XXI

L'acide phénique mélangé d'eau à parties égales entraîne l'insensibilité et la paralysie au bout de cinq minutes.

Expérience XXII

Le chloroforme a amené l'anesthésie du côté des orteils externes, après cinq minutes, mais la paralysie n'a apparu qu'après vingt-cinq minutes, c'est-à-dire vingt minutes après l'anesthésie. D'autre part nous n'avons pas remarqué que l'état général de l'animal ait été modifié, ni qu'il y ait eu un commencement d'anesthésie générale.

Une expérience qui diffère de toutes les autres tant par l'état de la substance employée que par les résultats obtenus, est la suivante.

Elle doit attirer notre attention.

Expérience XXIII

L'administration du bain est gênée considérablement par la vaporisation assez rapide de l'essence de térébenthine qui a été employée. Pendant l'expérience, on pouvait constater une véritable hyperesthésie, car il suffisait par moments de passer un peu fortement la pince sur les orteils externes pour voir l'animal pousser des cris et se livrer à des contorsions. Après trente minutes, liberté était rendue au cobaye et on cherchait à apprécier les troubles de la motilité. La paralysie n'existait point. Les mouvements qui se passaient dans ce membre semblaient avoir pour but de le débarrasser de quelque chose. L'animal évitait de laisser reposer sa patte sur le sol, en fléchissant la jambe fortement sur la cuisse et en jetant son centre de gravité de l'autre côté resté sain.

Nous notons encore ceci de particulier : cinq à six minutes après la suspension du bain, la marche du cobaye ne se fait pas en ligne droite. Celui-ci tourne légèrement sur lui-même, d'une manière continue, en allant de gauche à droite vers le membre, siège de la lésion.

Expérience XXIV

Quelques signes d'hyperesthésie ont paru marquer les vingt premières minutes pendant lesquelles on se servit d'une solution saturée de sucre de canne. On peut dire que la sensibilité et la motilité n'ont cessé de persister pendant les deux heures que dura l'expérience.

Expérience XXV

Hydrate de chloral à un titre indéterminé. Rien de particulier. Anesthésie et paralysie simultanées au bout de huit minutes.

Groupe I. **Substances n'ayant entraîné aucun trouble de la sensibilité ni de la motilité.**

Substances employées.	Titres des solutions.	Durée de l'expérience.
Urine de diabétique....	pure..................	3 heures.
Eau........................	distillée.............	2 heures et demie.
Acide borique..	40 o/oo...............	2 heures et quart.
Bichlorure de mercure.	0,5 o/oo..............	1 heure et demie.
Sucre de canne..........	saturée................	1 heure et trois quarts.

Groupe II. **Substances ayant entrainé la perte de la sensibilité et de la motilité.**

Substances employées.	Titres des solutions.	Durée de l'expérience.
Bichlorure de mercure.	1 0/00..............	20 minutes.
Alcool.....................	pur..................	3 minutes.
Carbonate de soude	5 0/0	45 minutes.
Acide azotique..........	1/6..................	4 minutes.
Acide acétique..........	5 0/00	20 minutes.
Teinture d'iode.........	1/12..................	5 minutes.
Ammoniaque liquide ..	à 28° (?)............	5 minutes.
Alcool.	absolu...............	5 minutes.
Potasse caustique.......	(?)....................	5 minutes.
Benzine	pure..................	35 minutes.
Chloral....................	(?)......................	8 minutes.
Chloroforme	pur	25 minutes.
Acide phénique.........	1/2..................	5 minutes.
Pétrole.....................	pur....................	25 minutes.
Tartrate de potasse....	saturée..............	25 minutes.
Chlorure de sodium.....	saturée...............	20 minutes.

Groupe III. **Substances ayant entraîné la perte de la motilité et laissé intacte la sensibilité.**

Substances employées.	Titres des solutions.	Durée de l'expérience.
Glycérine................	Pure..................	1 heure et demie.
Acide chromique......	0,5 0/00	1 heure trois quarts.

Groupe IV. **Substances ayant entrainé la perte de l'hyperesthésie et laissé intacte la motilité.**

Substances employées.	Titres des solutions.	Durée de l'expérience.
Térébenthine..............	Essence.....................	30 minutes.

Groupe V. Substances ayant entraîné la perte de la sensibilité et laissé intacte la motilité.

Substances employées.	Titre des solutions.	Durée de l'expérience.
Acide phénique............	25 0/00.................	1 heure et demie
Benzine	pure	10 minutes.
Chloroforme..................	pur.......	5 minutes.
Pétrole	pur	15 minutes.

Le tableau qui précède permet de voir rapidement les substances qui ont été employées, les titres des solutions, la durée de chacune de ces expériences et les résultats obtenus.

Un élément important à considérer, c'est le temps pendant lequel a duré l'observation. Si l'on n'y prend garde, on trouvera étonnant qu'une substance produise ici de l'anesthésie et que plus loin, dans des conditions toujours les mêmes et la solution étant au même titre, elle produise des résultats différents.

Résultats variant pour une même substance mais dans des laps de temps différents.

Substances employées.	Durée de l'expérience.	Résultats obtenus.
Benzine pure..........	10 minutes.........	Anesthésie.
	35 minutes.........	Anesthésie et paralysie.
Chloroforme pur.....	5 minutes...........	Anesthésie.
	25 minutes..........	Anesthésie et paralysie.
Pétrole pur............	15 minutes..........	Anesthésie.
	25 minutes..........	Anesthésie et paralysie.

Ces trois substances entrent par les résultats qu'elles ont donnés, dans le premier groupe et aussi dans le cinquième. De ce fait

découle la considération suivante : la disparition de la sensibilité est obtenue dans ces substances avant celle de la motilité. Autrement dit : pour une même substance et pour un même titre de solution, les troubles sont d'autant plus nombreux que l'expérience a duré plus longtemps.

Un autre tableau nous permettra peut-être de faire encore quelques considérations :

Résultats variant pour une même substance mais à des titres différents de solution.

Substances employées.	Titre des solutions.	Résultats.
Bichlorure de mercure.	0,5 0/00...........	Aucun.
	1 0/00.............	Anesthésie et paralysie.
Acide phénique..........	25 0/00	Anesthésie.
	1/2.	Anesthésie et paralysie.

On peut regretter que les substances dont les solutions ont été employées à des titres différents ne se soient pas trouvées en plus grand nombre, car elles nous auraient peut-être permis de conclure d'une façon générale que : pour une même substance, les troubles produits sont d'autant plus rapides que les solutions sont plus fortes.

Deux substances : l'acide chromique à 0,5 0/00 et la glycérine ne donnent pas de résultats bien nets ainsi qu'on peut le voir dans les observations VI et XIII qui s'y rapportent, et ont mérité, quoi qu'il en soit, de constituer à elles seules le troisième groupe. Ces résultats qui s'éloignent tant des autres nous portent à faire quelques hypothèses : Ces deux liquides jouissent-ils d'une action élective sur les nerfs moteurs? La sensibilité pourra-t-elle être atteinte à son tour après la motilité? Avons-nous commis, malgré nos précautions, quelque erreur d'observation? C'est ce que pourront nous dire quelques expériences complémentaires.

IV

INTERPRÉTATION DES FAITS

Tout d'abord rappelons quels sont les signes qui révèlent la névrite au lit du malade et quelles sont les lésions qui l'accompagnent, afin de voir si les troubles et les altérations constatés par nos expérimentateurs peuvent s'y rapporter.

§ 1.

Les troubles de la sensibilité sont ceux qui attirent en général le plus souvent l'attention. Les *douleurs* spontanées ou provoquées par la pression suivent le trajet des nerfs; elles peuvent être intermittentes, mais le plus souvent elles sont continues avec des exacerbations. Chez quelques malades, à la suite de vives souffrances causées par la névrite, la totalité du corps s'hyperesthésie, toute sensation se transforme en douleur. *L'anesthésie* qui succède souvent à l'hyperesthésie peut à la fois porter sur les différentes espèces de sensibilité.

Du côté de la motilité, il se produit des contractures spasmodiques, des *spasmes douloureux* à une époque éloignée, comme conséquence de l'altération progressive des nerfs; quand cette altération a envahi la plupart des faisceaux nerveux la *paralysie* succède à la contracture. Dans les nerfs mixtes, l'inflammation (névrite parenchymateuse) paraît pouvoir se localiser sur les filets moteurs en respectant les nerfs sensitifs; d'où l'absence de douleur que l'on observe dans certaines névrites chroniques parenchymateuses (Joffroy).

Les troubles *trophiques* portent principalement sur la peau. On voit se produire des éruptions vésiculeuses ou bulleuses, les ongles s'incurvent, sont épaissis, désséchés, squameux ; les poils, les cheveux tombent ou changent de couleur ; le tissu sous-cutané est le siège d'un œdème local dur. Parmi les troubles trophiques sont le zona, le glossy skin, certaines atrophies musculaires et arthropathies, des plaques gangréneuses, etc. La névrite a de la tendance à se propager vers les centres.

Au point de vue des lésions, elles varient selon que les deux espèces de névrites coïncident ou s'associent de diverses manières. Dans la *névrite interstitielle,* les nerfs sont augmentés de volume, ils forment des cordons durs, rigides ; le névrilème et le tissu conjonctif interfasciculaire sont épaissis, finement injectés, infiltrés d'éléments embryonnaires s'il s'agit d'une névrite aiguë. Les tubes nerveux non altérés subissent seulement la compression qui résulte de l'épaississement du tissu conjonctif. Dans la *névrite parenchymateuse,* les altérations macroscopiques sont peu apparentes généralement ; en tous cas les nerfs sont diminués de volume, non indurés et présentent souvent une teinte grisâtre.

L'examen *microscopique* montre que le tissu conjonctif est intact et que les altérations portent sur les tubes nerveux. La myéline se segmente d'abord, il en résulte que les tubes nerveux se renflent sur certains points et s'étranglent sur d'autres (disposition en chapelets) ; les noyaux des segments inter-annulaires se tuméfient et compriment les cylindres d'axe, puis les noyaux prolifèrent ; les cylindres d'axe subissent aussi des altérations, ils deviennent inégaux et finissent par disparaître. A une dernière phase la myéline et les cylindres d'axe ont disparu, il ne reste que des gaînes vides renfermant de distance en distance des noyaux. La dégénérescence wallérienne dans la partie périphérique est la conséquence de la destruction du cylindre axe.

Les divers troubles et les diverses lésions qui précèdent n'ont

pas tous été reconnus en même temps, ni d'une manière complète, par les auteurs qui se sont livrés à quelques expériences, ainsi que nous l'avons déjà dit.

C'est ainsi que les troubles de la sensibilité et de la motilité furent les seuls que relevèrent Mlle Ocounkoff, MM. Moriggia et Négro. Cela s'explique aisément si l'on se rappelle que ces derniers poursuivaient un autre but que celui de provoquer une névrite et n'avaient point leur attention fixée sur les modifications que devait éprouver la partie périphérique du système nerveux. M. Négro déclare dans ses conclusions : « La solution d'acide chlorhydrique à 1 0/00 rend la peau insensible parce qu'elle agit sur les terminaisons nerveuses; appliquée sur le nerf sciatique, elle détruit au bout d'un temps qui varie de 5 à 15 minutes la sensibilité dans le membre correspondant. La motilité est également lésée en même temps que la sensibilité. L'acide chlorhydrique dilué ne décompose donc pas dans les nerfs mixtes leurs propriétés physiologiques, mais il les attaque toutes deux ».

Il convient donc d'ajouter que ces troubles de la sensibilité et de la motilité étaient seulement représentés par l'anesthésie et la paralysie. Les spasmes douloureux ne purent être constatés et ce furent seulement MM. Pitres et Vaillard qui signalèrent, et encore accessoirement, quelques symptômes d'hyperesthésie.

Les troubles trophiques furent encore reconnus par ces mêmes auteurs : Dans quelques cas les orteils se nécrosent et se séparent des parties vivantes; les muscles de la jambe et du pied s'atrophient. M. Grimodie également voyait survenir, dès le deuxième ou troisième jour, de l'œdème, des troubles ulcéreux gagnant en profondeur et entraînant parfois la perte à peu près complète de l'extrémité du membre. Les animaux, surtout les lapins, succombaient fréquemment à cette lésion. En effet, l'irritation par la substance employée était assez considérable pour produire, ainsi

qu'on pouvait le constater à l'autopsie, des phénomènes de névrite ascendante, suivant le processus si bien étudié par M. le professeur Hayem. On pouvait même obtenir de la myélite légère qui se traduisait pendant la vie par une paralysie du train postérieur. Au lieu d'opérer dans la continuité du nerf, on pouvait, après section ou résection, agir de la même manière sur le bout périphérique séparé de son centre. Malgré cette interruption, les phénomènes trophiques se montraient avec la même intensité qu'en opérant dans la continuité du nerf.

Pourtant, les vingt et une expériences de Rosenbach, celles de Vulpian et celles encore bien plus nombreuses de MM. Pitres et Vaillard ne montrent pas que la névrite ait une marche ascendante.

L'examen macroscopique des nerfs fut fait avec soin par M. Dubreuilh qui constata les caractères de la périnévrite et de la névrite interstitielle. Il fut également pratiqué par Niedieck et Rosenbach. Celui-ci, faisant une large part aux altérations musculaires et du tissu conjonctif consécutives aux injections, crut reconnaître plutôt de la périnévrite et s'aida aussi du microscope.

Dans d'autres cas, alors même que l'examen à l'œil nu ne révélait rien ou presque rien, le microscope montra avec M. Rosenbach de la périnévrite, avec M. Ranvier un refoulement de la myéline qu'accompagnait le boursouflement du cylindre axe, avec MM. Arnozan et Salvat, Pitres et Vaillard des altérations de deux ordres : nécrosiques et irritatives. Voici en quelques mots ces altérations : 1° Certaines substances, telles que l'éther, l'alcool, la bile, le chloral 10/100, mises en contact des fibres nerveuses vivantes, agissent comme des poisons chimiques des nerfs; elles déterminent une nécrose immédiate des fibres qu'elles ont atteintes. Au niveau des points nécrosés, les tubes nerveux subissent une désintégration lente et sont résorbés molécule à molécule. Au-dessous ils dégénèrent selon le mode wallérien comme le

feraient des nerfs sectionnés. 2° Pour d'autres substances, telles que l'eau chlorée, l'eau chloroformée, la glycérine pure, la liqueur de van Swiëten, l'acide chlorhydrique au centième, les filets nerveux provenant du tronc du sciatique au-dessous de l'injection ou de ses branches terminales étaient le siège d'altérations inflammatoires irritatives : multiplication des noyaux, fragmentation en boules de la myéline, interruption et destruction du cylindre axe.

D'autres détails, nombreux et intéressants, mais qu'il ne nous est guère permis d'énumérer, sont dans les communications faites à ce sujet à la Société de biologie par les auteurs dont nous venons de parler.

§ 2.

Certes, on ne peut pas nier, par ce qui précède, que ces résultats, obtenus tous par la mise en contact de diverses substances avec les nerfs vivants, puissent se rapporter à la névrite. Il s'agit de déterminer maintenant, autant que faire se pourra, si l'expérimentation n'a pas offert des difficultés qui n'ont pas toujours été évitées, si tel résultat contradictoire en apparence ne mérite pas, au contraire, de confirmer les acquisitions faites, si tel autre ne mérite pas d'être repoussé. En un mot, il s'agit d'interpréter.

Peut-on véritablement admettre qu'un nerf qui a été traversé par un fil de coton imbibé de sel marin ou de toute autre substance doive son inflammation à la présence du liquide et non pas à celle du corps étranger? Le nerf dans lequel on a profondément injecté quelques gouttes d'huile de croton ou d'acide nitrique, ne doit-il pas son inflammation également à cette sorte de traumatisme qui est ainsi exercé sur lui? De même pour celui sur lequel on a dirigé avec force un jet de liquide, ou bien qu'on a soulevé en pont avec une bande de vessie, ou encore sous lequel on a passé un petit cylindre de papier buvard? MM. Pitres et Vaillard,

faisant allusion à une série d'expériences qu'ils avaient abandonnées, disaient avec raison : « Ces premières expériences dont les résultats positifs ne manquaient pas d'intérêt, étaient cependant difficiles à interpréter, car, malgré leur apparente simplicité, elles étaient singulièrement complexes. La plaie étendue qu'il fallait ouvrir pour mettre le tronc nerveux à découvert, la piqûre du tronc nerveux (par la seringue de Pravaz), la compression exercée sur les tubes nerveux par le liquide introduit de vive force dans l'intérieur du manchon relativement très résistant que constituent les gaînes lamelleuses, pouvaient avoir une part importante dans la production des troubles fonctionnels observés ultérieurement, et des altérations anatomiques révélées par l'examen histologique ».

On a reconnu qu'assez souvent l'anesthésie était obtenue plus rapidement que la paralysie, tandis que le fait contraire était des plus rares. Ne pourrait-on pas expliquer cette disparition rapide de la sensibilité d'une de ces deux manières? Dans un premier cas, c'est le liquide employé qui jouit par lui-même d'une propriété anesthésique reconnue, tel que le chloroforme, la cocaïne, et qui exerce d'abord localement son action. Dans d'autres cas, cette anesthésie précoce s'explique par le mode d'exploration mis en pratique. « Pour obtenir un mouvement réflexe, il est nécessaire qu'il y ait un certain degré d'intensité dans l'excitation des nerfs sensitifs. Si la sensibilité et la motilité diminuent au même degré d'un côté, on observera qu'en excitant ce côté, les stimulants sensitifs qui arrivent à la moelle ne sont plus capables de produire la contraction très forte d'un mouvement réflexe, tandis que des stimulants appliqués du côté où les nerfs sensibles sont encore illésés, produisent cette très forte contraction. Le rapport entre l'intensité des excitations sur les nerfs sensibles et la force des mouvements réflexes ne suit pas une loi telle que les contractions du muscle doivent augmenter proportionnellement à l'intensité de l'excitation ».

Un autre fait qui induirait peut-être en erreur, c'est la façon même dont on chercherait à explorer la sensibilité et la motilité. On sait que trois sortes d'excitants sont à notre disposition : les chimiques, les mécaniques et les électriques, car on peut laisser de côté, quand il s'agit d'expérimentation sur les animaux, les excitants naturels et physiologiques, bien qu'on puisse espérer un jour les faire entrer en fonctions chez certains animaux, pouvant acquérir une certaine dose d'éducation. Les excitants chimiques tels que l'acide nitrique, la bile, le chlorure de sodium doivent, dans le cas particulier, être complètement négligés, puisque ces expériences sont destinées à montrer (non pas leur pouvoir excitant, ce que l'on sait déjà) mais leur puissance phlogogène.

Les excitants mécaniques sont sans contredit les meilleurs : ce sont eux qui se rapprochent le plus de l'excitant physiologique, puisqu'ils mettent en action la moelle par l'intermédiaire des réflexes. Bien entendu, pour réaliser ces conditions, ils doivent être portés sur les parties où se rendent les branches terminales du nerf; autrement c'est-à-dire si on les applique directement sur le tronc nerveux, ils peuvent déterminer (ainsi qu'on l'a déjà fait remarquer) en même temps que de l'excitabilité, un léger degré de traumatisme.

Les excitants électriques, employés si souvent, ne seraient pas sans avoir leurs inconvénients. Si on porte par exemple la pince électrique sur le nerf, qu'arrivera-t-il? Ne peut-il pas s'établir des phénomènes d'ordre tout particulier? « Il faudrait peut-être, dit M. François Franck, considérer comme agissant chimiquement les courants électriques voltaïques qui produisent dans le nerf comme dans tous les corps poreux humides des phénomènes de polarisation ».

D'autre part, les courants continus ou intermittents épuisent rapidement l'excitabilité d'un nerf, et, pour obtenir de nouveau son excitabilité, il faut laisser reposer le nerf pendant un certain

temps ou bien renverser le courant. Qui ne voit là une source d'erreurs, dans le cas où nous nous trouvons de voir si la sensibilité et la motilité persistent?

Enfin (on nous pardonnera de nous arrêter aussi longtemps sur ce point) M. Ranvier a constaté que chez une grenouille dont le nerf avait été mis à nu, et qui avait été plongée tout entière pendant une heure dans l'eau, il avait obtenu l'insensibilité et la paralysie, mais qu'il lui suffisait d'employer un courant plus fort pour amener des mouvements. Et M. Ranvier tend à démontrer que si le fait se passe ainsi, il le doit à la conduction physique, au pouvoir conducteur d'une substance humide telle que l'est un nerf altéré. Somme toute, on pourrait voir avec l'excitant électrique l'excitabilité ou du moins les mouvements persister dans un membre dont le nerf est bien altéré, et l'excitabilité disparaître dans un nerf tout à fait sain!

La diversité des animaux employés peut expliquer en partie la diversité des résultats. M. Ranvier a signalé le fait. Il essaya chez un chien de produire la paralysie du nerf sciatique par l'irrigation comme dans d'autres expériences; il continua l'expérience pendant 30 minutes sans résultat. Cette différence entre le chien et le lapin (18 minutes) s'expliquerait par l'épaisseur et la résistance considérable de la gaîne lamelleuse des faisceaux chez le premier. « Chez l'homme, la gaîne lamelleuse tout en étant plus résistante que chez le lapin ne possède pas cependant l'épaisseur et la solidité de celle du chien. Il en résulte que l'irrigation continue, telle qu'on la pratique dans les plaies, ne doit pas être sans danger lorsque des nerfs ont été mis à nu ». Chez le cobaye (Pitres et Vaillard), l'eau distillée pure ne fait disparaître l'excitabilité du sciatique qu'après deux heures ou deux heures et demie d'irrigation.

La différence des effets des injections et des irrigations s'explique fort bien par la différence même des conditions expérimentales.

Une injection poussée dans les tissus est rapidement résorbée en partie et ce qu'il en reste est mélangé à des liquides organiques qui en diminuent bien vite la concentration. Une irrigation, au contraire, maintient le nerf dans un milieu toujours également actif, puisqu'il est incessamment renouvelé. Dès lors il est tout naturel qu'une solution faible produise des effets insignifiants lorsqu'elle est employée en irrigation, car l'efficacité d'une cause morbide quelconque est déterminée à la fois par son énergie propre et par la durée de son action sur l'organisme.

On a pu voir que les troubles trophiques ont été assez rares. Sans vouloir nier leur existence, on pourrait être en droit d'exiger une description plus complète des circonstances et des conditions dans lesquelles ils ont été observés. Ces ulcères, ces œdèmes, ces chutes des ongles, tous ces phénomènes n'ont-ils pas été produits d'une façon quelconque par les animaux eux-mêmes, qui, par suite de la paralysie et de l'insensibilité des parties, n'ont pas pu préserver leurs membres des traumatismes? Les contusions que devaient entraîner la marche, le saut, à la rigueur les dents mêmes de l'animal qui voudrait se débarrasser d'une masse inerte, qu'il traîne après lui et le gêne dans ses mouvements, ont contribué encore à produire ces résultats! Si, d'une part, les nerfs ont été examinés dans tout leur trajet, et que leurs lésions ont été reconnues, on ne dit point d'autre part si les artères et les veines étaient oblitérées. L'oblitération vasculaire pouvait en effet très bien se produire et déterminer des gangrènes plus ou moins étendues ou d'autres lésions analogues, puisque les injections ou irrigations étaient faites au niveau des nerfs et aussi des vaisseaux.

D'un autre côté, il nous semble encore (et en cela nous nous basons un peu sur la clinique pour formuler cette hypothèse) que ces troubles trophiques ne doivent se présenter qu'au bout d'un temps assez long, alors que la névrite existe depuis un certain temps et que la cause d'irritation, quoique faible, persiste. Ce qui

déterminerait ces troubles trophiques, c'est cette lutte qui s'établirait pour ainsi dire entre l'agent phlogogène qui tend à altérer, à nécroser le nerf d'une part, d'autre part entre l'organisme qui cherche à régénérer le nerf, à lui rendre sa composition et ses propriétés normales. Or, dans les expériences qui ont été entreprises, que s'est-il le plus souvent passé? Au moyen d'injections ou d'irrigations, des substances irritantes ont été pendant quelques minutes, rarement des heures, mises en contact avec les nerfs: et ultérieurement on a observé de la périnévrite, plus souvent de la nécrose et rarement des altérations irritatives. Alors même que l'animal a vécu plusieurs semaines ou plusieurs mois, on ne devait pas avoir la chance d'observer des troubles trophiques, l'agent irritant ayant terminé son action ou ayant été résorbé. Le nerf était, à partir de ce moment, assimilé à un nerf sectionné, et on sait que celui-ci n'est presque jamais le siège de phénomènes de ce genre.

Nous ne pouvons trop interpréter les quelques expériences où M. Grimodie seul, croyons-nous, reconnut les signes d'une névrite ascendante et même d'une myélite consécutive; car les données qu'il apporte, assez insuffisantes, ne nous le permettent guère.

Les diverses considérations qui viennent d'être exposées montrent assez les difficultés de l'expérimentation, et pourront peut-être faciliter la tâche de ceux qui voudront se livrer à ce genre de travail. Pour nous, nous craignons que malgré nos efforts, nous n'ayons pas réussi à surmonter les obstacles qui se sont présentés dans le cours de nos expériences. Nous dirons même que celles-ci ont été assez incomplètes, puisque nous n'avons pu étudier ni les troubles trophiques, ni les lésions macroscopiques et microscopiques, le temps ne nous l'ayant pas permis. D'autres relèveront nos fautes et continueront ce que nous n'avons pu faire.

V

CONCLUSIONS

I. Toutes les substances ne produisent pas, du moment qu'elles sont mises en contact avec les nerfs, des névrites.

II. On peut provoquer expérimentalement des névrites périphériques par le contact de diverses substances irritantes avec les nerfs vivants.

III. Il est quelquefois difficile, dans la pratique expérimentale, de reconnaître chez les animaux différents troubles ou symptômes, qui peuvent être au contraire très facilement perçus dans la clinique.

IV. Il est quelquefois difficile de déterminer d'une façon bien précise la part qui revient, dans la production des accidents névritiques à la substance irritante employée, et celle qui revient au procédé lui-même.

V. Les faits que nous venons d'exposer ont un certain intérêt théorique, car ils expliquent l'un des modes de production des névrites périphériques, en dehors de toute intervention des centres nerveux.

VI. Il n'est pas impossible qu'ils aient des applications pratiques; car si les injections faites avec ces substances irritantes au voisinage des troncs nerveux, sont susceptibles de provoquer (comme elles le font le plus souvent) des nécroses locales des nerfs, ne serait-il pas rationnel de les employer dans un certain nombre des cas cliniques, pour lesquels on pratique aujourd'hui l'élongation ou bien la névrotomie? C'est peut-être de cette façon que MM. Bacelli, Sénator et d'autres ont pu obtenir des guérisons de névralgies

rebelles, de cas de tétanos : ils pratiquaient des injections hypodermiques d'acide phénique.

VII. D'autre part, il y a lieu de surveiller dans la pratique le contact des substances irritantes avec les nerfs, soit même avec des régions riches en faisceaux nerveux. Il pourrait résulter de ce contact des accidents névritiques.

VIII. En particulier les injections hypodermiques, superficielles et surtout profondes, doivent être surveillées de manière à ce qu'elles n'atteignent pas les filets nerveux. Les membres, l'inférieur aussi bien que le supérieur, doivent à notre avis, être épargnés. Il faut aussi respecter la paroi abdominale. N'y aurait-il pas inconvénient en effet à paralyser, par une injection un peu trop forte ou un peu trop profonde, les muscles de la paroi si nécessaires à la respiration ? Les parois latérales du thorax paraissent être la région sur laquelle la névrite a le moins de conséquences fâcheuses.

IX. Diluer autant que possible les solutions devant servir à l'injection hypodermique, car les accidents névritiques sont d'autant plus nombreux et d'autant plus rapides, que les substances employées dans les expériences ont un titre plus fort.

X. Ne faire jamais plusieurs injections en un même point, sous peine d'y accumuler une trop grande quantité de substance active et de déterminer ainsi des accidents.

XI. Les irrigations, les bains antiseptiques ou autres qui sont donnés aux plaies largement ouvertes, comme cela se voit assez souvent dans la pratique chirurgicale, doivent être également surveillés, surtout lorsque les parties sont riches en faisceaux nerveux, ou que les nerfs par suite du traumatisme ou de l'incision ont été mis à nu. Certains cas de gangrène des doigts ou de la main auraient été quelquefois observés, à la suite de bains pris avec une solution assez forte d'acide phénique, par MM. Lucas-Championnière, etc., et attribués à la névrite.

XII. Les bains ou irrigations locales doivent être d'assez courte durée, car les expériences nous ont montré que, pour une même solution, les accidents étaient d'autant plus nombreux que le contact avait duré plus longtemps.

XIII. Les bains médicamenteux généraux, quand la peau et les téguments sont le siège de lésions étendues, doivent être aussi surveillés : tels que ceux au bicarbonate de soude, ceux de Vichy, etc.

XIV. Un devoir s'impose presque au clinicien lorsqu'il vient à employer pour la première fois, en injection hypodermique, une substance quelconque qu'il croit irritante, c'est d'en essayer expérimentalement les effets sur les animaux.

Vu bon a imprimer :
Le Président de la thèse,
A. PITRES.

Le Doyen,
A. PITRES

Vu et permis d'imprimer :
Bordeaux, le 10 avril 1890.
Pour le Recteur,
L'Inspecteur d'Académie délégué,
ROUMESTAN.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

CLAUDE BERNARD. — Leçons sur la physiologie et la pathologie du système nerveux.

NÉGRO (C.). — *Archives italiennes de biologie,* t. VI, 1884.

MORIGGIA. — Sur un nouveau moyen d'isoler la sensibilité de la motilité *Ar:hives ital. de biol.,* 1883.

PITRES et VAILLARD. — Compte-rendus de la Société de Biologie, 1887 et 1888.

DUBREUILH (Ch.). — De la névrite. Thèse Montpellier, 1845.

RANVIER. — Anatomie du système nerveux.

FRANCK (François).— Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales.

OCOUNKOFF (M[lle]). — Du rôle physiologique de l'éther sulfurique. Thèse de doctorat, Paris 1877.

ARNOZAN. — Des névrites consécutives aux injections hypod. d'éther. *Gaz. hebdom.,* 1885.

SALVAT. — Étude sur les névrites consécutives aux injections hypodermiques d'éther. Thèse de Bordeaux, 1884.

GRIMODIE. — Pathogénie des névrites périphériques. Thèse de Paris, 1888.

ROSENBACH. — Recherches expérimentales sur la névrite, Anal. *in Revue des sciences médicales,* 1878.

NIEDIECK. — De la névrite ascendante et de ses conséquences, Anal., *in Revue des sciences médicales,* 1878.

BEAUNIS. — Physiologie, 1888,

WEIR MITCHELL. — Des lésions des nerfs et de leurs conséquences. Trad. de Dastre, 1874.

CHARCOT. — Maladies du système nerveux.

KUHNE. — Compte-rendus de l'Académie des sciences, 1859.

VULPIAN. — Système nerveux.

RANVIER. — Recherches sur l'histologie et la physiologie des nerfs. *Archiv. de physiol.*, mars et juillet 1872.

RICHET (Ch.). — Recherches expériment. sur les fonctions des nerfs sensibles *(Gaz. des Hôpitaux, 1876).*

JOFFROY. — De la névrite spontanée parenchymateuse générale ou partielle. *Archiv. de physiol.*, 1885.

Dictionnaire pratique de médecine et de chirurgie.

14,361. — Bordeaux, Ve Cadoret, impr., 17, rue Montméjan.